

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-334478

(43)Date of publication of application : 04.12.2001

(51)Int.Cl.

B25D 9/26

B28D 1/26

E21B 1/26

(21)Application number : 2000-161690

(71)Applicant : FURUKAWA CO LTD

(22)Date of filing : 31.05.2000

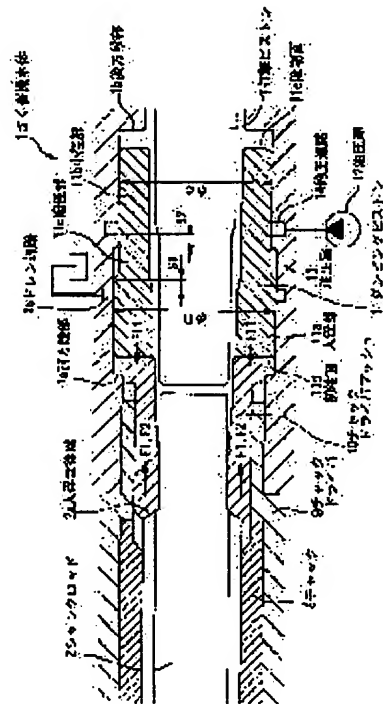
(72)Inventor : MURAKAMI SUSUMU

(54) BUFFER MECHANISM FOR HYDRAULIC HAMMERING DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a buffer mechanism for a hydraulic hammering device having a smaller size and a lower cost for improving responsiveness to buffer action by achieving floating damper operation with a single damping piston.

SOLUTION: The buffer mechanism for the hydraulic hammering device comprises the damping piston 11 slidably fitted in a device body 1, having a large diameter portion 11a on the front side, a small diameter portion 11b on the rear side and a shrunk diameter portion 11c provided between the large diameter portion 11a and the small diameter portion 11b, having a diameter smaller than that of the small diameter portion 11b, a hydraulic chamber 13 formed by an inner diameter sliding face of the device body 1 and the shrunk diameter portion 11c of the damping piston 11, a drain passage 15 provided on the inner diameter sliding face of the device body 1 on the front side of the hydraulic chamber 13 at a space of a seal length S1, and a pressure supply passage 16 provided on the inner diameter sliding face of the device body 1 on the rear side of the hydraulic chamber 13 at a space of seal length S2.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-334478

(P2001-334478A)

(43) 公開日 平成13年12月4日 (2001.12.4)

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テームコード* (参考)	
B 2 5 D	9/26	B 2 5 D	9/26	2 D 0 5 8
B 2 8 D	1/26	B 2 8 D	1/26	2 D 0 6 5
E 2 1 B	1/26	E 2 1 C	3/20	3 C 0 6 9

審査請求 未請求 請求項の数 1 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願2000-161690 (P2000-161690)

(22) 出願日 平成12年5月31日 (2000.5.31)

(71) 出願人 000165974

古河機械金属株式会社

東京都千代田区丸の内2丁目6番1号

(72) 発明者 村上 進

群馬県高崎市石原町3259

(74) 代理人 100066980

弁理士 森 哲也 (外3名)

Fターム (参考) 2D058 AA12 AA17 CA03 CB03 CC05

CC13 DA16

2D065 AA03 AA18 AA22 AA28

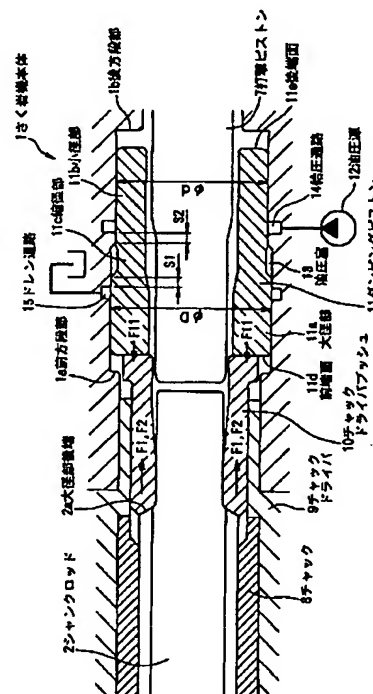
3C069 AA05 BA10 BB03 CA01

(54) 【発明の名称】 油圧打撃装置の緩衝機構

(57) 【要約】

【課題】 フローティングダンパ作用を単体のダンピングピストンで実現することにより、装置の小型化及びコストの低減を図り、緩衝作用における応答性を向上させることができる油圧打撃装置の緩衝機構を提供する。

【解決手段】 油圧打撃装置の緩衝機構は、装置本体1内に摺嵌された、前方に大径部11a、後方に小径部11b、及び大径部11aと小径部11bとの間に小径部11bよりも径の小さな縮径部11cを有するダンピングピストン11と、装置本体1の内径摺動面とダンピングピストン11の縮径部11cとによって形成される油圧室13と、油圧室13の前方の装置本体1の内径摺動面にシール長S1を隔てて設けられたドレン通路15と、油圧室13の後方の装置本体1の内径摺動面にシール長S2を隔てて設けられた給圧通路16とを具備している。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 工具を打撃する打撃機構と、前記工具に破碎対象側への推力を伝達する伝達部材と、該伝達部材の後方に緩衝機構とを備えた油圧打撃装置において、前記緩衝機構が、装置本体内に摺嵌された、前方に大径部、後方に小径部、及び前記大径部と前記小径部との間に該小径部よりも径の小さな縮径部を有するダンピングピストンと、前記装置本体の内径摺動面と前記ダンピングピストンの前記縮径部とによって形成される油圧室と、該油圧室の前方の前記装置本体の内径摺動面にシール長を隔てて設けられたドレン通路と、前記油圧室の後方の前記装置本体の内径摺動面にシール長を隔てて設けられた給圧通路とを具備することを特徴とする油圧打撃装置の緩衝機構。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、ロッドやチゼル等の工具に打撃を与えて岩盤等の破碎を行う、さく岩機やブレイカ等の油圧打撃装置の緩衝機構に関する。

【0002】

【従来の技術】 従来のさく岩機として、例えば、図2に示すさく岩機が知られている（特開平9-109064号公報参照）。このさく岩機は、さく岩機本体1の前端部にシャンクロッド2が装着され、このシャンクロッド2の前端には、さく孔用のビット6を前端に取り付けたロッド4がスリーブ5で連結されている。そして、さく岩機の打撃機構3の打撃ピストン7がシャンクロッド2を打撃すると、その打撃エネルギーはシャンクロッド2からロッド4を経てビット6に伝達され、ビット6が岩盤Rを打撃して破碎する。

【0003】 このとき、岩盤Rからの反射エネルギー E_r は、ビット6からロッド4、シャンクロッド2を経てさく岩機本体1に伝達され、この反射エネルギー E_r によってさく岩機本体1は一旦後退する。それから、さく岩機本体1は送り機構（図示略）の推力により1打撃による破碎長分だけもとの位置よりさらに前進したところで、打撃機構3が次の打撃を行う。この行程を繰り返すことにより、さく孔作業が行われる。

【0004】 従来のさく岩機本体1には、図5に示すように、チャック8を介してシャンクロッド2に回転を与えるチャックドライバ9が備えられており、このチャックドライバ9にはシャンクロッド2の大径部後端2aに当接するチャックドライバプッシュ10が装着されている。このチャックドライバプッシュ10の後側には、フロントダンピングピストン21とリヤダンピングピストン22とが配設され緩衝機構を構成している。

【0005】 このリヤダンピングピストン22は、円筒状のピストンでその外側と内側とを連通させる油路23を備えており、さく岩機本体1に設けられている中央段部1cと後方段部1bとの間で摺動可能に装着されてい

る。リヤダンピングピストン22は、さく岩機本体1の内径摺動面との間に形成されるリヤダンピングピストン油室24の油圧で前方への推力が与えられる。また、フロントダンピングピストン21は、前端部外径を大径、その後方の外径を小径とする円筒状のピストンであり、小径の部分がリヤダンピングピストン22の内側に前後方向に摺動可能に装着され、大径の部分により、さく岩機本体1に設けられている前方段部1aとリヤダンピングピストン22の前端面22aとの間で前後の移動範囲を規制している。フロントダンピングピストン21の小径部分の外周とリヤダンピングピストン22の内周の間には、フロントダンピングピストン油室25が形成されており、その油圧でフロントダンピングピストン21に前方への推力が与えられる。

【0006】 フロントダンピングピストン油室25はリヤダンピングピストン油室24と油路23で連通しており、リヤダンピングピストン油室24は緩衝用のアキュムレータ26に連通している。フロントダンピングピストン21には、フロントダンピングピストン油室25における受圧面積と油圧の積で求められる推力 F_{21} が作用し、同様にリヤダンピングピストン22には、リヤダンピングピストン油室24における受圧面積と油圧の積で求められる推力 F_{22} が作用する。

【0007】 一方、さく岩機本体1には、常時 F_1 の推力が与えられており、この推力は岩盤Rからビット6、ロッド4、シャンクロッド2、及びチャックドライバプッシュ10を経てフロントダンピングピストン21、リヤダンピングピストン22に反力として伝達されている。ここで、フロントダンピングピストン21に作用する推力 F_{21} 及びリヤダンピングピストン22に作用する推力 F_{22} は、さく岩機本体1に作用する推力 F_1 に対して、 $F_{21} < F_1 < F_{22}$ の関係となるように設定されている。このため、フロントダンピングピストン21とリヤダンピングピストン22とは当接し、リヤダンピングピストン22の前端面22aがさく岩機本体1の中央段部1cと当接する打撃基準位置（図5に示す位置）に停止する。

【0008】 この打撃基準位置において打撃機構3の打撃ピストン7がシャンクロッド2を打撃すると、その打撃エネルギーはシャンクロッド2からロッド4を経てビット6に伝達され、ビット6が破碎対象である岩盤Rを打撃して破碎する。このときの岩盤Rからの反射エネルギー E_r は、ビット6からロッド4、シャンクロッド2、チャックドライバプッシュ10を経てフロントダンピングピストン21及びリヤダンピングピストン22に伝達され、リヤダンピングピストン22はリヤダンピングピストン油室24の油圧により緩衝されながらフロントダンピングピストン21と共に後端面が後方段部1bに当接するまで後退し、反射エネルギー E_r がさく岩機本体1に伝達される。

【0009】このように、シャンクロッド2からチャックドライバプッシュ10に伝達される反射エネルギー E_r は、フロントダンピングピストン21及びリヤダンピングピストン22の後退により緩衝されるので、さく岩機本体1、ビット6、ロッド4、及びシャンクロッド2の損傷を少なくすることができる。さく岩機本体1に伝達された反射エネルギー E_r によってさく岩機本体1は一旦後退するが、その後、リヤダンピングピストン22は、リヤダンピングピストン油室24により与えられる推力 F_{22} がさく岩機本体1に与えられる推力 F_1 よりも大きいことから、フロントダンピングピストン21、チャックドライバプッシュ10、及びシャンクロッド2を押し戻して前端面22aがさく岩機本体1の中央段部1cと当接する打撃基準位置まで前進して停止する。

【0010】ここで、さく岩機本体1の質量は、フロントダンピングピストン21、チャックドライバプッシュ10、シャンクロッド2、スリーブ5、ロッド4、及びビット6の合計の質量の10倍～30倍であるのに対し、さく岩機本体1の推力 F_1 はフロントダンピングピストン21の推力 F_{21} の2倍程度しかないため、かかるフロントダンピングピストン21等の部材には質量に比して大きな推力が与えられていることになり、移動速度という面からみるとフロントダンピングピストン21等の部材はさく岩機本体1よりも速いことになる。

【0011】ビット6と岩盤Rとの密着が不完全な状態では、さく岩機本体1の推力 F_1 は岩盤Rに十分に伝達されていないので、ビット6からロッド4、スリーブ5、シャンクロッド2、チャックドライバプッシュ10、及びフロントダンピングピストン21へは F_1 よりもはるかに小さい反力が伝達される。従って、フロントダンピングピストン21はリヤダンピングピストン22から離れ、チャックドライバプッシュ10、シャンクロッド2を押してビット6が岩盤Rに接するまで、さく岩機本体1が前進するより速やかに前進して空打ち状態を防止する。

【0012】これに続いて、さく岩機本体1がその推力 F_1 により前進する。ビット6が岩盤Rに接した後は、さく岩機本体1の推力 F_1 がフロントダンピングピストン21の推力 F_{21} よりも大きいので、フロントダンピングピストン21はリヤダンピングピストン22に当接するまで押し戻される。このように、ダンピングピストンが打撃基準位置より後退して反射エネルギーを緩衝し、さく岩機本体1よりも速やかに前進して工具を岩盤へ常に密着させるように作用することをフローティングダンパ作用という。

【0013】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、この従来のさく岩機の緩衝機構にあっては、さく岩機本体1内にフロントダンピングピストン21及びリヤダンピングピストン22の2つのダンピングピストンを配設してあ

り、さく岩機自体が大きくなって重量が増加してしまい、また、部品点数が多いことによるコストの増加という問題がある。

【0014】また、フロントダンピングピストン21が打撃基準位置を大きく超えて前進した状態でビット6から大きな反射エネルギー（ F_1 よりも大きい反射エネルギー）が伝達されてくる場合には、まず、フロントダンピングピストン21がチャックドライバプッシュ10により押圧されて打撃基準位置まで後退してリヤダンピングピストン22と当接し、そして、フロントダンピングピストン21がリヤダンピングピストン22と共に後退することにより初めて緩衝される。このため、緩衝作用においてフロントダンピングピストン21単独の後退時間分の応答遅れが生じてしまうという問題がある。

【0015】従って、本発明は、さく岩機等の油圧打撃装置における上述の問題点を解決するためになされたものであり、その目的は、フローティングダンパ作用を単体のダンピングピストンで実現することにより、装置の小型化及びコストの低減を図り、緩衝作用における応答性を向上させることができる油圧打撃装置の緩衝機構を提供することにある。

【0016】

【課題を解決するための手段】上記問題を解決するため、本発明のうち請求項1に係る油圧打撃装置の緩衝機構は、工具を打撃する打撃機構と、前記工具に破碎対象側への推力を伝達する伝達部材と、該伝達部材の後方に緩衝機構とを備えた油圧打撃装置において、前記緩衝機構が、装置本体内に摺嵌された、前方に大径部、後方に小径部、及び前記大径部と前記小径部との間に該小径部よりも径の小さな縮径部を有するダンピングピストンと、前記装置本体の内径摺動面と前記ダンピングピストンの前記縮径部とによって形成される油圧室と、該油圧室の前方の前記装置本体の内径摺動面にシール長を隔てて設けられたドレン通路と、前記油圧室の後方の前記装置本体の内径摺動面にシール長を隔てて設けられた給圧通路とを具備することを特徴としている。

【0017】工具を打撃機構によって打撃する打撃基準位置においては、ダンピングピストンに与えられる前方への推力は、ダンピングピストンに反力として作用する油圧打撃装置の装置本体の推力と等しく設定されている。即ち、油圧室の前後のシール長を調整することによって油圧室への圧油の流入量及び油圧室からの圧油の流出量を調整し、これにより、油圧室内の油圧を調整し、油圧室内の油圧と受圧面積との積によって求められるダンピングピストンに与えられる前方への推力を、破碎対象から工具、伝達部材を介してダンピングピストンに反力として作用する装置本体の推力と等しく設定している。

【0018】この打撃基準位置において、打撃機構によって工具を打撃すると、その打撃エネルギーにより工具

が破碎対象を破碎する。このときの破碎対象からの瞬間的に発生される反射エネルギーは打撃反力となり、装置本体の推力の反力と合算されて、工具及び伝達部材を経てダンピングピストンに伝達され、ダンピングピストンは油圧室の油圧により緩衝されながら後退し、反射エネルギーが装置本体に伝達される。ダンピングピストンが打撃基準位置から後退すると、ドレン通路側のシール長は増大し、逆に給圧通路側のシール長は減少し、油圧室内では圧油の流入量が増大し流出量が減少して油圧が高くなる。油圧室の油圧が高くなると、ダンピングピストンに与えられる前方への推力が増大し、その推力が前述した打撃反力と装置本体の推力の反力との合算値と釣り合うと、ダンピングピストンは後退を停止する。

【0019】打撃反力がダンピングピストンの後退によって緩衝され、装置本体の推力のみが反力として伝達部材に作用するようになると、ダンピングピストンに作用する前方への推力が、反力として作用する装置本体の推力よりも大きくなっているため、ダンピングピストンは、伝達部材及び工具を押し戻して前進する。ダンピングピストンが前進すると、ドレン通路側のシール長は減少し、逆に給圧通路側のシール長は増大する。これにより、油圧室内では、圧油の流入量が減少し流出量が増大して油圧が低くなる。油圧室内の油圧が低くなると、ダンピングピストンに作用する前方への推力が減少し、反力として作用する装置本体の推力と釣り合う位置、即ち打撃基準位置でダンピングピストンは停止する。この状態で次の打撃を待つことになる。

【0020】装置本体の前進運動の速度が不足したり、破碎対象の状態が悪いと、破碎対象と工具との密着が不完全になる。破碎対象と工具との密着が不完全になると、装置本体の推力は破碎対象に十分に伝達されていないので、工具及び伝達部材を経てダンピングピストンに伝達される反力は、通常よりも小さくなる。このときには、ダンピングピストンは、打撃基準位置から前進する。ダンピングピストンが前進すると、ドレン通路側のシール長は減少し、逆に給圧通路側のシール長は増大するので、油圧室内では、圧油の流入量が減少し流出量が増大して油圧が低くなる。油圧室内の油圧が低くなると、ダンピングピストンの前方への推力が減少し、前述の小さい反力と釣り合う位置でダンピングピストンは停止する。

【0021】この状態で打撃機構が打撃を行うと、工具が伝達部材を介してダンピングピストンによって打撃基準位置を超えて前進しているので、打撃機構が減速域となっていて、打撃力の小さい軽打撃となる。ここで、ダンピングピストンは打撃基準位置よりも前進しているが、油圧室がシール長を介して閉ざされた状態を維持しているので、破碎対象から工具及び伝達部材を介して伝達される反射エネルギーは、即座に緩衝される。

【0022】

【発明の実施の形態】次に本発明の実施形態を図面を参照して説明する。図1は本発明の一実施形態を示すさく岩機の緩衝機構の縦断面図、図2はさく岩機の基本的構成の説明図、図3はダンピングピストンが後死点にある状態の緩衝機構の作動の説明図、図4はダンピングピストンが前死点にある状態の緩衝機構の作動の説明図である。

【0023】さく岩機の基本的構成は、従来のさく岩機と同様であり、図2に示すように、さく岩機本体1の前端部にシャンクロッド2が装着され、その後方にシャンクロッド2に打撃を与える打撃機構3が設けられている。シャンクロッド2の前端には、さく孔用のビット6を前端に取り付けたロッド4がスリーブ5で連結されている。ビット6、ロッド4、スリーブ5、及びシャンクロッド2で工具を構成する。

【0024】ここで、さく岩機本体1には、図1に示すように、チャック8を介してシャンクロッド2に回転を与えるチャックドライバ9が備えられており、このチャックドライバ9にはシャンクロッド2の大径部後端2aに当接する伝達部材としてのチャックドライバブッシュ10が装着されている。このチャックドライバブッシュ10の後方には、緩衝機構を構成するダンピングピストン11が備えられている。

【0025】ダンピングピストン11は、円筒状のピストンで、前方に外径が ϕD の大径部11a、後方に外径が ϕd の小径部11b、及び大径部11aと小径部11bとの間に小径部11bよりも外径の小さな縮径部11cを有する。そして、ダンピングピストン11は、さく岩機本体1の内径に形成された前方段部11aと後方段部11bとの間で前後方向に摺動可能に装着されている。

【0026】さく岩機本体1の内径摺動面とダンピングピストン11の縮径部11cとの間には、油圧室13が形成され、ダンピングピストン11は油圧室13の油圧で前方への推力が与えられる。そして、さく岩機本体1の内径摺動面には、油圧室13を挟んで前方にシール長S1を隔ててドレン通路15が、後方にシール長S2を隔てて油圧通路14が設けられている。油圧通路14は、油圧源12に連通している。油圧源12からの圧油は、給圧通路7及びシール長S2を介して油圧室13内に流入し、シール長S1を介してドレン通路15へ排出するようになっている。この際に、圧油の流入量と流出量との差し引き分の圧力P1が油圧室13内で発生する。油圧源12からの油圧をP2とすると、 $P1 < P2$ となる。

【0027】油圧室13の受圧面積Aはダンピングピストン11の大径部11aの外径が ϕD であり、小径部11bの外径が ϕd であることから、次の(1)式で表される。

【0028】

【数1】

$$A = \frac{\pi}{4}(D^2 - d^2) \quad \dots\dots(1)$$

【0029】そして、ダンピングピストン11に与えられる推力F11は、油圧室13の圧力P1と受圧面積Aとの積であり、上述の(1)式を考慮すると、次の(2)式で表される。

【0030】

【数2】

$$F11 = \frac{\pi}{4}(D^2 - d^2)P1 \quad \dots\dots(2)$$

【0031】そして、このダンピングピストン11に与えられる推力F11は、さく岩機本体1に公知の送り機構によって与えられる推力をF1とすると、ダンピングピストン11が打撃基準位置(図1に示す位置)に停止した状態で、F11=F1となるように設定されている。ダンピングピストン11が打撃基準位置から後退すると、シール長S2は減少して油圧源12から給圧通路14を経て油圧室13内に流入する圧油の流量は増加し、逆にシール長S1は増加して油圧室13からドレン通路15へ流出する圧油の流量は減少する。これにより、油圧室13内の油圧は増加してP1' > P1となるため、ダンピングピストン11に与えられる前方への推力F11'は次の(3)式に示すように増加する。

【0032】

【数3】

$$F11' = \frac{\pi}{4}(D^2 - d^2)P1' > F11 \quad \dots\dots(3)$$

【0033】さらに、図3に示すように、ダンピングピストン11が後退しダンピングピストン11の後端面11eが後方段部1bに当接すると、シール長S2は0以下となり、油圧源12からの圧油の全量が油圧室13内に流入し、逆にシール長S1はさらに増加して油圧室13からドレン通路15へ流出する圧油の流量はさらに減少する。これにより、油圧室13内の油圧は増加してP1'' > P2 > P1'となるため、ダンピングピストン11に与えられる前方への推力F11''は次の(4)式に示すように最大となる。

【0034】

【数4】

$$F11'' = \frac{\pi}{4}(D^2 - d^2)P1'' \quad \dots\dots(4)$$

【0035】一方、ダンピングピストン11が打撃基準位置から前進すると、シール長S2は増加して油圧源12から給圧通路14を経て油圧室13内に流入する圧油の流量は減少し、逆にシール長S1は減少して油圧室13からドレン通路15へ流出する圧油の流量は増加する。これにより、油圧室13内の油圧は減少してP1''' < P1となるため、ダンピングピストン11に与えられる前方への推力F11'''は次の(5)式に示す

ように減少する。

【0036】

【数5】

$$F11''' = \frac{\pi}{4}(D^2 - d^2)P1''' \quad \dots\dots(5)$$

【0037】さらに、図4に示すように、ダンピングピストン11が前進しダンピングピストン11の前端面11dが前方段部1aに当接すると、シール長S1は0以下となり、油圧室13とドレン通路15とが連通し油圧室13内の油圧は減少してP1'''' < 0となる。このため、ダンピングピストン11に与えられる前方への推力F11''''はF11'''' < 0になり、最小となる。

【0038】次に、さく孔作業について説明する。さく孔作業の際に、打撃基準位置において打撃機構3の打撃ピストン7がシャンクロッド2を打撃すると、その打撃エネルギーはシャンクロッド2からロッド4を経てビット6に伝達され、ビット6が破碎対象である岩盤Rを打撃して破碎する。このときの岩盤Rからの瞬間的に発生される反射エネルギーErは打撃反力F2となり、さく岩機本体1の推力F1の反力と合算されて、ビット6からロッド4、シャンクロッド2、チャックドライバプッシュ10を経てダンピングピストン11に伝達され、ダンピングピストン11は油圧室13の油圧により緩衝されながら後退し、反射エネルギーがさく岩機本体1に伝達される。

【0039】このように、シャンクロッド2からチャックドライバプッシュ10に伝達される反射エネルギーErは、ダンピングピストン11の後退により緩衝されるので、さく岩機本体1及びビット6、ロッド4、シャンクロッド2の損傷が少なくなる。さく岩機本体1に伝達された反射エネルギーによってさく岩機本体1は、一旦後退するが、瞬間的に発生する打撃反力F2が減少して、チャックドライバプッシュ10に作用する反力としてはさく岩機本体1に与えられる推力F1の反力のみとなる。一方、ダンピングピストン11の後退に伴って油圧室13内の油圧はP1からP1' (又はP1'')に増加し、この油圧P1' (又はP1'')によるダンピングピストン11に作用する前方への推力F11' (又はF11'')がさく岩機本体1に与えられる推力F1の反力よりも大きくなる。このため、ダンピングピストン11は、チャックドライバプッシュ10、シャンクロッド2を押し戻して打撃基準位置まで前進し、ダンピングピストン11に作用する前方への推力がF11となってさく岩機本体1に与えられる推力F1の反力と等しくなり、ダンピングピストン11は停止する。この間、さく岩機本体1は、送り機構によって1打撃による岩盤Rの破碎長分だけ前進し、ビット6が岩盤Rに接する。ビット6が岩盤Rに接すると、さく岩機本体1の推力F1がビット6から反力としてダンピングピストン11に伝達され、ダンピングピストン11は、ダンピングピストン1

1に作用する前方への推力F11がさく岩機本体1の推力F1と等しくなる位置即ち打撃基準位置に保持され、次の打撃を待つ状態となる。その後、打撃ピストン7が次の打撃を行う。この行程を繰り返すことにより、さく孔作業が行われる。

【0040】次の打撃までの間に、さく岩機本体1の前進運動の速度が不足したり、岩盤Rの状態が悪い（破砕帯等）と、岩盤Rとビット6との密着が不完全になる。岩盤Rとビット6との密着が不完全になると、さく岩機本体1の推力F1は岩盤Rに十分に伝達されていないので、ビット6からロッド4、スリーブ5、シャンクロッド2、チャックドライバプッシュ10、及びダンピングピストン11へはF1よりもはるかに小さい反力F1'が伝達される。このときには、ダンピングピストン11は、打撃基準位置から前進し、反力F1'とダンピングピストン11に与えられる前方への推力F11'とが等しくなる位置で停止する。

【0041】この状態で打撃ピストン7が次の打撃を行うと、シャンクロッド2がダンピングピストン11によって打撃基準位置を超えて前進しているので、打撃ピストン7が減速域となっていて、打撃力の小さい軽打撃となる。このため、シャンクロッド2、ロッド4、ビット6から岩盤Rに伝達される打撃エネルギーが小さくなり、その一方、岩盤Rからビット6、ロッド4、シャンクロッド2、及びチャックドライバプッシュ10に伝達される反射エネルギーも小さくなる。しかし、軽打撃とはいえ空打ち状態に近いと、この反射エネルギーを速やかに緩衝することが望ましい。ここで、ダンピングピストン11は打撃基準位置よりも前進しているが、油圧室13がシール長を介して閉ざされた状態を維持しているので、かかる反射エネルギーは、即座に緩衝される。仮に、油圧室13がドレン通路15と連通していても、ダンピングピストン11が瞬間的に後退すると油圧室13は閉じた状態となり、反射エネルギーは緩衝される。

【0042】以上のように、さく岩機によるさく孔作業において、フローティングダンパ作用を単体のダンピングピストン11で実現できるので、さく岩機自体の小型化及び部品点数の削減によるコストの低下を図ることができる。また、フローティングダンパ作用を単体のダンピングピストン11で実現できるので、従来の緩衝機構と比較して緩衝作用の応答性を向上させることができる。

【0043】

【発明の効果】以上説明したように、本発明のうち請求項1に係る油圧打撃装置の緩衝機構によれば、緩衝機構が、装置本体内に摺嵌された、前方に大径部、後方に小

径部、及び前記大径部と前記小径部との間に該小径部よりも径の小さな縮径部を有するダンピングピストンと、前記装置本体の内径摺動面と前記ダンピングピストンの前記縮径部とによって形成される油圧室と、該油圧室の前方の前記装置本体の内径摺動面にシール長を隔てて設けられたドレン通路と、前記油圧室の後方の前記装置本体の内径摺動面にシール長を隔てて設けられた給圧通路とを具備するので、フローティングダンパ作用を単体のダンピングピストンで実現でき、油圧打撃装置自体の小型化及び部品点数の削減によるコストの低下を図ることができる。また、フローティングダンパ作用を単体のダンピングピストンで実現できることで、従来の緩衝機構と比較して緩衝作用の応答性を向上させることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施形態を示すさく岩機の緩衝機構の縦断面図である。

【図2】さく岩機の基本的構成の説明図である。

【図3】ダンピングピストンが後死点にある状態の緩衝機構の作動の説明図である。

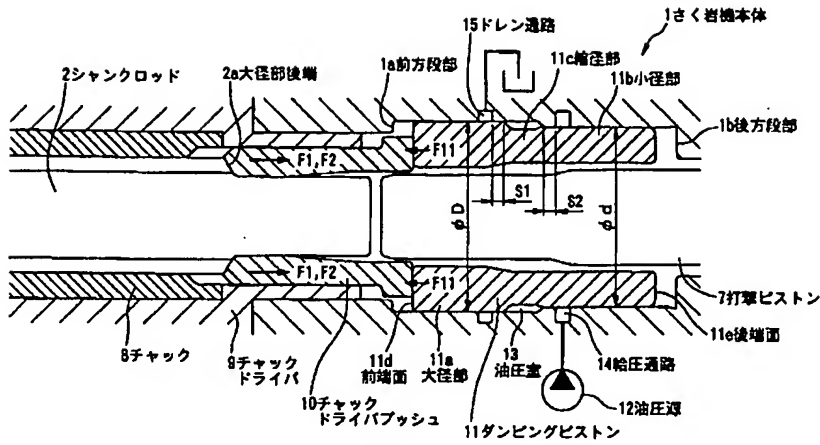
【図4】ダンピングピストンが前死点にある状態の緩衝機構の作動の説明図である。

【図5】従来例のさく岩機の緩衝機構の縦断面図である。

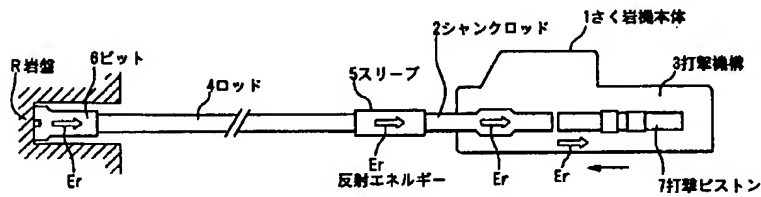
【符号の説明】

- 1 さく岩機本体
- 2 シャンクロッド
- 2a 大径部後端
- 3 打撃機構
- 4 ロッド
- 5 スリーブ
- 6 ビット
- 7 打撃ピストン
- 8 チャック
- 9 チャックドライバ
- 10 チャックドライバプッシュ
- 11 ダンピングピストン
- 11a 大径部
- 11b 小径部
- 11c 縮径部
- 11d 前端面
- 11e 後端面
- 12 油圧源
- 13 油圧室
- 14 給圧通路
- 15 ドレン通路

【図 1】

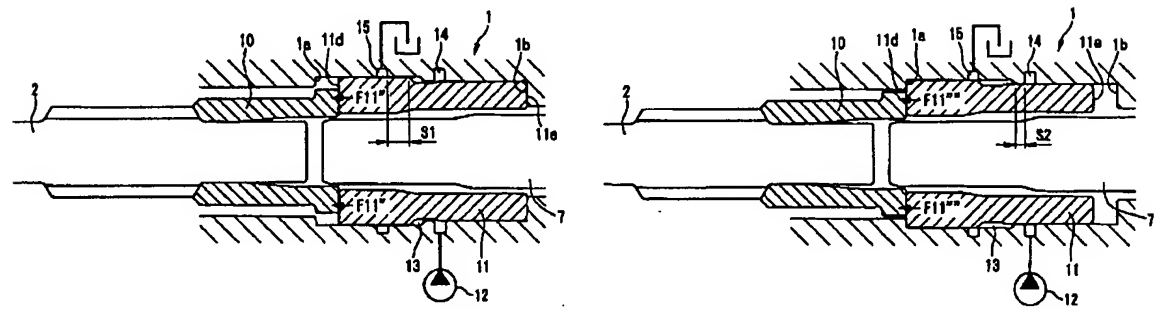


【図 2】



【図 3】

【図 4】



【図 5】

